PFLANZENSCHUTZ

EINE MONATSSCHRIFT FÜR DIE PRAXIS

Herausgegeben von der Bayerischen Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz, München

Schriftleitung: Dr. Karl Böning, München

Bayerischer Landwirtschafts-Verlag GmbH., München 3, Marsstraße 22 - Fernruf 50241

7. Jahrgang | München, September 1955 | Nummer 9

Zur Frage der Beizung des Getreides mit kombinierten Saatbeizmitteln

Von Fritz Hinke,

Bayerische Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz, München

Im Herbst 1954 wurden von einer großen Zahl von Landwirten, vornehmlich in den Regierungsbezirken Schwaben, Oberbayern und Niederbayern, bei Winterweizen mehr oder weniger starke Auflaufschäden festgestellt. Vielfach vertrat die Praxis die Meinung, daß diese – in manchen Gebieten sehr erheblichen Schäden – auf eine unbefriedigende Keimfähigkeit des Saatgutes zurückzuführen seien. Als Ursache der Minderung der Keimfähigkeit wurden die ungünstigen Witterungsverhältnisse im Jahre 1954, langanhaltende und übermäßige Niederschläge, Lagerfrucht, unsachgemäße Lagerung des Saatgutes mit einem relativ hohen Wassergehalt u. a. m. vermutet.

Wenn auch im Vergleich zu trockenen Jahren das Saatgetreide im Jahre 1954, bedingt durch die äußerst ungünstige Wetterlage, allgemein eine etwas geringere Keimfähigkeit aufwies, so konnte diese Tatsache jedoch keineswegs als alleinige Ursache der auf über 200 Tagwerk festgestellten beträchtlichen Auflaufschäden angesehen werden.

Die von seiten der zuständigen Landwirtschaftsämter sowie der Landesanstalt durchgeführten Erhebungen hinsichtlich der Schadensursache haben ergeben, daß wohl der größte Teil des Saatgutes keimte, der Keimling jedoch nicht die Kraft besaß, um den Boden zu durchdringen. Besonders auffallend war bei diesen Keimlingen, die in großer Zahl zur Untersuchung und Feststellung der Ursache der Schädigung eingesandt wurden, die mehr oder weniger stark verdickte bzw. gestauchte Keimblattscheide (Koleoptile), welche die Laubblätter und den Sproßvegetationspunkt schützend umschließt. Außerdem fehlte bei diesen Keimlingen jedwede Ausbildung von Wurzeln (Primär- und Nebenwurzeln), bzw. kam es in vereinzelten Fällen nur zur Entwicklung verhältnismäßig sehr kurzer (2–4 mm), stark verdickter Wurzelstummel (Abb. 1). Von derart geschädigten bzw. mißbildeten Keimlingen, die nach den Vorschriften für die Prüfung von Saatgut u. a. auch als anomal zu bezeichnen sind, ist nicht zu erwarten, daß sie sich noch zu normalen Pflanzen entwickeln. Da nach den bisherigen Erfahrungen derartige Keimschädigungen ausschließlich auf unsachgemäße Beizung des Saatgutes oder schlechte Lagerung des gebeizten Getreides zurückzuführen sind, konnte es sich nach Ansicht der Landesanstalt bei den Auflaufschäden somit nur um Beizschäden handeln. Eingehende Nachforschungen in dieser Richtung ergaben in nahezu allen Fällen, daß das Saatgut mit einem relativ hohen Wassergehalt von 17–20 Prozent entweder mit einem Universal-Trockenbeizmittel stark überbeizt (400 g/100 kg) oder mit einem anerkannten Kombi-Beizmittel wohl vorschriftsmäßig behandelt, jedoch infolge ungünstiger Witterungsverhältnisse oder anderer Umstände 8, ja sogar 21 Tage in Säcken gelagert und dann erst ausgesät wurde.

Es ist bekannt, daß eine Vorratsbeizung des Saatgetreides, das einen normalen Wassergehalt von 13–15 Prozent aufweist, mit den vom amtlichen Pflanzenschutz anerkannten Universal-Trockenbeizen ohne eine Beeinträchtigung der Keimfähigkeit und Triebkraft vorgenommen werden kann. Jedoch bei einem Saatgetreide, das wie im vergangenen Jahre durchschnittlich etwa 20 Prozent Wasser enthielt, ist bei der Beizung in jedem Falle Vorsicht geboten, eine Vorratsbeizung aber nur dann zu empfehlen, wenn das Getreide vorher zurückgetrocknet wurde.

Der von seiten der Praxis bei der Durchführung pflanzenschutzlicher Maßnahmen sehr häufig vertretene Standpunkt „viel hilft viel" mag sich bei verschiedenen Verfahren wie Kartoffelkäfer-, Krautfäule-, Cercospora-, Unkrautbekämpfung u. a. m. in der Regel ohne sichtbare Schädigung der Kulturpflanzen und nur in Form einer relativ mehr oder weniger größeren Mehrausgabe auswirken. Bei der Durchführung der Beizung aber ist diese unsachliche und vor allem unwirtschaftliche Einstellung auf keinen Fall am Platze, weil die dadurch bedingte Schädigung der Keimfähigkeit, der Verlust wertvollen Saatgutes sowie die dann erforderliche Nachsaat bzw. Neuaussaat arbeitsmäßig eine große Mehrbelastung darstellen, die wir uns heute nicht mehr leisten können. Außerdem ist die von vielen Landwirten vielfach gehandhabte sehr bequeme Art der „Beizung in der Sämaschine" wegen der Giftigkeit der Beizmittel für den Betreffenden, der sie durchführt, sehr gefährlich. Sie führt auch wegen der technischen Unmöglichkeit einer sachgemäßen Vermischung des Beizmittels mit dem Getreide und der damit verbundenen Überbeizung in der Regel zu Keimschädigungen.

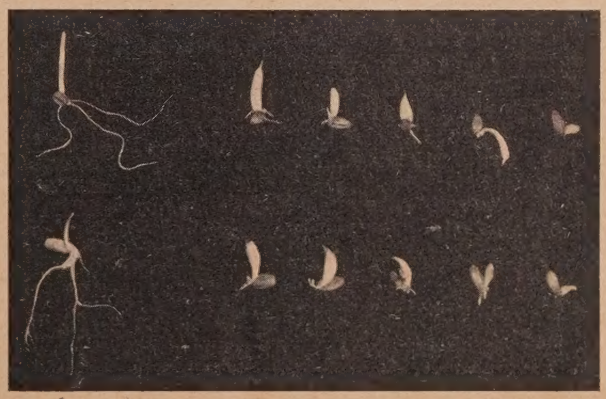


Abb. 1: Schädigung der Keimfähigkeit durch Vorratsbeizung mit kombinierten Beizmitteln. Obere Reihe: Weizen; untere Reihe: Roggen. Links: gesund, rechts: geschädigt.
Phot. Verfasser

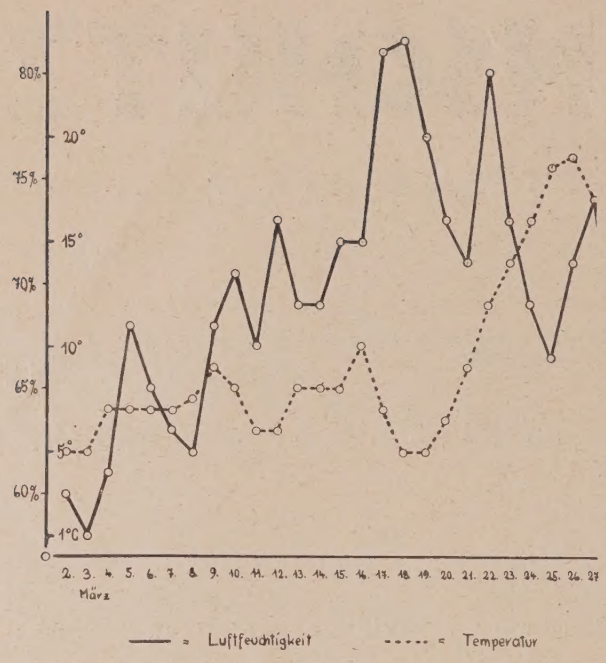


Abb. 2: Luftfeuchtigkeit und Temperatur im Lagerraum

Die Folge davon sind mehr oder weniger lückige Bestände und eine stärkere Verunkrautung der Felder.

Was nun die eingegangs erwähnte Behandlung des Saatgutes mit Kombi-Beizmitteln auf Quecksilber-Lindan-Basis betrifft, so hat die Landesanstalt im Hinblick auf die Tatsache, daß von dem zur Aussaat kommenden Sommergetreide nur etwa 30–40 Prozent gebeizt werden, die Entwicklung kombinierter Beizen unter der Voraussetzung begrüßt, daß sie ohne Beeinträchtigung der Keimfähigkeit und Triebkraft sowohl gegen pflanzliche als auch tierische Krankheitserreger (Drahtwurm) wirksam sind. Diese Ansicht wurde auch deshalb vertreten, weil erfahrungsgemäß die Praxis wegen der in der Regel größeren Ernteverluste viel leichter für die Durchführung einer regelmäßigen Drahtwurmbekämpfung zu gewinnen ist. Darüber hinaus könnte durch eine gesteigerte Anwendung brauchbarer kombinierter Beizmittel auch eine Minderung der alljährlich durch Streifenkrankheit der Gerste und namentlich Haferflugbrand hervorgerufenen Ertragsverluste erreicht werden.

In den letzten Jahren wurden von der Industrie sieben derartige kombinierte und auf Quecksilber-Lindan-Basis aufgebaute Trockenbeizmittel entwickelt. Diese Präparate wurden vom amtlichen Pflanzenschutzdienst geprüft und mit der Einschränkung, daß sie nicht für Vorratsbeizung geeignet sind, auch anerkannt.

Bei Beachtung der vom amtlichen Pflanzenschutz herausgegebenen Anwendungsvorschriften („Verzeichnis geprüfter und anerkannter Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmittel und -Geräte“) sind diese Kombi-Beizmittel nicht nur gegen den Weizensteinbrand, Schneeschimmel sowie die Streifenkrankheit der Gerste mit einer Aufwandmenge von 200 g/100 kg und gegen Haferflugbrand 300 g/100 kg, sondern auch gegen Drahtwurmfraß und, wie die Erfahrungen gezeigt haben, bis zu einem gewissen Grade auch gegen Fritfliegenbefall an der jungen Saat wirksam.

Der Umstand, daß von seiten verschiedener Beizmittelhersteller diese kombinierten Quecksilber-Lindan- sowie in letzter Zeit Quecksilber-Dieldrin-haltigen Trockenbeizmittel ohne Einschränkung auch zur Vorratsbeizung empfohlen wurden, gab Veranlassung, diese Angaben einer Überprüfung zu unterziehen. Vor allem war dies deshalb notwendig, weil von seiten der Industrie in Prospekten ausdrücklich bemerkt wurde, daß die Keimfähigkeit des Getreides nicht beeinträchtigt wird. Zur Klärung dieser Frage wurde in der Zeit vom 2. März bis 3. April 1955 ein Lagerbeizversuch durchgeführt, wobei „Hochzucht Karlshulder Sommerroggen“ mit einem Wassergehalt von 15,8 und 20 Prozent sowie „NOS Nordgau Sommerweizen“ mit einem Wassergehalt von 15,5 und 18,7 Prozent mit je vier von verschiedenen Herstellern stammenden kombinierten Trockenbeizmitteln behandelt wurden. Die Beizung des Getreides erfolgte vorschriftsmäßig in einer kleinen Beiztrommel. Das gebeizte Saatgut (je 30 kg) wurde in 3-kg-Säckchen abgesackt und auf einem trockenen Speicher gelagert. Über die Luftfeuchtigkeit und Temperatur im Lagerraum während der Versuchsdauer gibt die Abb. 2 nähere Auskunft.

Dem Versuch wurde folgender Plan zugrunde gelegt und in dreifacher Wiederholung ausgeführt:

I Ungebeizt

II Gebeizt mit Präparat 1: Quecksilber-Lindan-Basis 200 g/100 kg

III Gebeizt mit Präparat 2: Quecksilber-Lindan-Basis 200 g/100 kg

IV Gebeizt mit Präparat 3: Quecksilber-Aldrin-Basis 200 g/100 kg

V Gebeizt mit Präparat 4: Quecksilber-Dieldrin-Basis 200 g/100 kg

Der Verfasser ist sich im klaren, daß bei einer dreifachen Wiederholung die erhaltenen Mittelwerte für die Keimfähigkeit aus je 600 zur Keimung ausgelegten Getreidekörnern nur Richtzahlen über die jeweilige Keimfähigkeit darstellen. Die Auswertung einer vier- bzw. sechsfachen Wiederholung konnte jedoch von der Abteilung Saatgut- und Futtermitteluntersuchung, welche die Keimprüfung nach den internationalen Vorschriften für die Prüfung von Saatgut in entgegenkommender Weise durchführte, während der Hauptsaison rein arbeitstechnisch und personell nicht bewältigt werden. Es darf jedoch hierzu bemerkt werden, daß die erhaltenen Zahlenwerte im Vergleich zu den Ergebnissen eines im Jahre 1952 ebenfalls in dreifacher Wiederholung durchgeführten Versuches mit einem kombinierten Trockenbeizmittel, wobei die Keimfähigkeit in Erde (pH = 6,25) geprüft wurde, keine nennenswerten Abweichungen zeigten.

Die Ergebnisse dieses Lagerbeizversuches sind für „Hochzucht Karlshulder Sommerroggen“ in Tabelle I und für „NOS Nordgau Sommerweizen“ in Tabelle II zusammengefaßt:

Wie aus der Tabelle I ersichtlich ist, weist die Keimfähigkeit des unbehandelten „Karlshulder Sommerroggen“ sowohl bei 15,8 als auch bei 20 Prozent Wassergehalt nach Ablauf von 3, 6, 10, 17 und 24 Tagen keine starken Abweichungen auf, doch ist die Keimfähigkeit der Roggenprobe mit dem höheren Wassergehalt in der Regel etwas niedriger als die der Roggenpartie mit 15,8 Prozent Wassergehalt. Die mit den Präparaten 1 und 2 – beide sind auf Quecksilber-Lindan-Basis aufgebaut, stammen aber von verschiedenen Herstellern – behandelten Roggenpartien zeigen hinsichtlich ihrer Keimzahlen bereits bei niedrigem Wassergehalt nach 3, 6 und 10 Tagen eine fallende Tendenz, nach Ablauf von 17 und 24 Tagen nehmen sie ganz erheblich ab. Außerordentlich stark tritt jedoch die Beeinträchtigung der Keimfähigkeit bei der Roggenpartie mit dem hohen Wassergehalt von 20 Prozent in Erscheinung. Bei beiden Präparten sinkt die Keimfähigkeit schon nach einer Lagerzeit von drei Tagen auf 41 bzw. 44 Prozent ab und beträgt nach 24 Tagen nur mehr 11 bzw. 3 Prozent. Wenn auch auf Grund der Versuchsergebnisse noch kein abschließendes Urteil abgegeben werden kann, so darf wohl schon heute herausgestellt werden, daß die Wirkung der Präparate 3 (Quecksilber-Aldrin = Versuchsprodukt) und 4 (Quecksilber-Dieldrin) im Gegensatz – und zwar im günstigen Sinne – zu den Quecksilber-Lindan-Präparaten

Getreideart: „Hochzucht Karlshulder Sommerroggen"

Tabelle I — Keimfähigkeit in %[1])

Mittel	H_2O-Gehalt %	nach 3 Tagen				nach 6 Tagen				nach 10 Tagen				nach 17 Tagen				nach 24 Tagen			
		norm.	anom.	frisch	faul	norm.	anom.	frisch	faul	norm.	anom.	frisch	faul	norm.	anom.	frisch	faul	norm.	anom.	frisch	faul
I unbeh.	15,8	86	2	0	12	95	1	0	4	89	2	0	9	87	2	0	11	88	0	0	12
	20	85	2	0	13	86	2	0	12	83	1	0	16	83	3	0	14	82	4	0	14
II Quecksilber + Lindan	15,8	79	13	0	8	72	22	0	6	71	23	0	6	24	68	0	8	25	68	0	7
	20	41	52	0	7	22	70	0	8	29	57	0	14	23	65	0	12	11	77	0	12
III Quecksilber + Lindan	15,8	70	23	0	7	89	5	0	6	82	14	0	4	40	55	0	5	27	69	0	4
	20	44	48	0	8	24	69	0	7	46	41	0	13	21	68	0	11	3	87	0	10
IV Quecksilber + Aldrin	15,8	94	1	0	5	87	3	0	10	92	3	0	5	87	4	0	9	90	4	0	6
	20	91	2	0	7	78	9	0	13	83	6	0	11	80	6	0	14	81	7	0	12
V Quecksilber + Dieldrin	15,8	95	0	0	5	93	0	0	7	92	0	0	8	93	2	0	5	93	0	0	7
	20	87	2	0	11	82	5	0	13	88	2	0	10	85	3	0	12	83	3	0	14

[1]) anomal = Keimling mit verdickter Keimblattscheide ohne Wurzeln bzw. nur mit verdickten Wurzelstummeln u. a. m.
frisch = nicht gekeimt, aber auch nicht angefault.

steht. Allerdings wäre hier noch zu prüfen, ob ihre insektizide Wirkung, d. h. also ihre Brauchbarkeit zur gleichzeitigen Bekämpfung des Drahtwurmes und evtl. der Fritfliege ausreicht. Von einer Schädigung der Keimfähigkeit des Sommerroggens mit niedrigem und höherem Wassergehalt kann hier praktisch nicht gesprochen werden, weil die entsprechenden Werte in keiner Weise eine fallende Tendenz aufweisen, im Mittel ja sogar höher liegen als bei unbehandelt.

Auch bei der Prüfung der Keimfähigkeit des mit den gleichen Mitteln behandelten „NOS Nordgau Sommerweizens" zeigen die unbehandelten Partien sowohl nach 3 und auch nach 24 Tagen keine Beeinträchtigung der Keimfähigkeit. Hingegen scheint auf Grund des vorliegenden Zahlenmaterials die Keimfähigkeit dieser Weizensorte im Vergleich zum „Karlshulder Sommerroggen" durch die Mittel 1 und 2 (Quecksilber-Lindan) wesentlich stärker geschädigt zu werden, was besonders bei den Partien mit höherem Wassergehalt (18,7 Prozent) augenfällig wird. Ähnliche Ergebnisse – allerdings weniger stark ausgeprägt – wenn auch nur bei dem Sommerweizen mit höherem Wassergehalt – zeigen die Zahlen über die Keimfähigkeit bei den Mitteln 3 (Quecksilber-Aldrin) und 4 (Quecksilber-Dieldrin).

Zusammenfassend ist zu den Ergebnissen des Lagerbeizversuches folgendes zu bemerken:

1. Der mit Quecksilber-Lindan gebeizte Karlshulder Sommerroggen mit niedrigem Wassergehalt scheint eine Lagerbeizung ohne nennenswerte Schädigung der Keimfähigkeit bis zu etwa 10 Tagen zu vertragen, während bei höherem Wassergehalt bereits nach 3 Tagen Lagerzeit die Keimfähigkeit um nahezu 50 Prozent gemindert wird. Bei einer Vorratsbeizung des Karlshulder Sommerroggens mit auf Quecksilber-Aldrin sowie Quecksilber-Dieldrin aufgebauten Mitteln konnte bei einem Wassergehalt von 15,8 Prozent praktisch keine, bei 20 Prozent nur eine geringe Beeinträchtigung der Keimfähigkeit festgestellt werden.
2. Wesentlich ungünstiger liegen die Ergebnisse bei der Vorratsbeizung des „NOS Nordgau Sommerweizens" mit

Getreideart: „NOS Nordgau Sommerweizen"

Tabelle II — Keimfähigkeit in %[1])

Mittel	H_2O-Gehalt %	nach 3 Tagen				nach 6 Tagen				nach 10 Tagen				nach 17 Tagen				nach 24 Tagen			
		norm.	anom.	frisch	faul	norm.	anom.	frisch	faul	norm.	anom.	frisch	faul	norm.	anom.	frisch	faul	norm.	anom.	frisch	faul
I unbeh.	15,5	86	1	0	13	91	81	0	8	92	0	0	8	90	1	0	9	85	1	0	14
	18,7	98	1	0	1	84	4	7	5	95	1	2	2	93	1	6	0	91	3	4	2
II Quecksilber + Lindan	15,5	65	27	0	8	11	63	19	7	10	73	10	7	9	50	31	10	0	75	19	6
	18,7	28	54	16	2	10	32	54	4	18	35	46	1	2	54	44	0	0	56	41	3
III Quecksilber + Lindan	15,5	84	7	0	9	11	78	4	7	31	62	3	4	20	63	6	11	7	81	5	7
	18,7	71	23	5	1	11	51	37	1	17	57	25	1	8	45	46	1	0	68	31	1
IV Quecksilber + Aldrin	15,5	89	3	0	8	84	3	3	10	83	3	4	10	86	3	2	9	79	10	6	5
	18,7	87	6	5	2	55	14	26	5	60	13	25	2	49	19	32	0	32	40	24	4
V Quecksilber + Dieldrin	15,5	89	1	0	10	78	1	8	13	86	1	1	12	81	3	9	7	84	1	4	11
	18,7	77	0	23	0	57	1	0	42	69	1	27	3	55	2	43	0	60	4	34	2

[1]) anomal = Keimling mit verdickter Keimblattscheide ohne Wurzeln bzw. nur mit verdickten Wurzelstummeln u. a. m.
frisch = nicht gekeimt, aber auch nicht angefault.

Quecksilber-Lindan-Präparaten. Es zeigt sich hier deutlich, daß der Wassergehalt des Saatgetreides eine nicht unerhebliche Rolle spielt, doch sind die Schädigungen – wenn auch bei beiden Mitteln etwas unterschiedlich – bereits nach Ablauf von sechs Tagen außerordentlich stark. Bei der Vorratsbeizung des Sommerweizens mit dem Quecksilber-Aldrin- und dem Quecksilber-Dieldrin-Mittel bewegen sich die Mittelwerte für die Keimfähigkeit insbesondere bei den Parteien mit niedrigem Wassergehalt in tragbaren Grenzen, fallen aber bei höherem Wassergehalt im Gegensatz zum Sommerroggen verhältnismäßig stark ab.

3. Wie die bereits vor Jahren und insbesondere in diesem Jahre vom Verfasser durchgeführten Lagerbeizversuche gezeigt haben, muß namentlich im Hinblick auf die mit diesen Präparaten auf Quecksilber-Lindan-Basis verursachten Auflaufschäden, die im Herbst 1954 infolge Nichtbeachtung der vom amtlichen Pflanzenschutz herausgegebenen Anwendungsvorschriften eingetreten sind, ausdrücklich darauf hingewiesen werden, daß das mit einem kombinierten Trockenbeizmittel sachgemäß gebeizte Winter- und Sommergetreide wegen der Gefahr einer Keimschädigung unmittelbar nach der Beizung ausgesät werden muß. Das ist auch in diesem feuchten Jahr wieder besonders wichtig, da sonst unweigerlich mit Schäden zu rechnen ist.
4. Eine Lagerung derart gebeizten Getreides in Säcken, auch wenn es sich nur um 3–4 Tage handelt, führt je nach Getreideart und evtl. auch -sorte, Wassergehalt des Saatgutes sowie Temperatur im Lagerraum zu mehr oder weniger empfindlichen Keimschäden.
5. Wird die Aussaat des mit kombinierten Mitteln gebeizten Getreides sofort nach der Beizung durch ungünstige Witterung oder andere Umstände verhindert, so muß ohne Rücksicht auf anders lautende Mitteilungen das Saatgetreide ausgeschüttet und bis zum Säen flach gelagert werden.

Methoden des Einsatzes von Antibionten und antibiotischen Wirkstoffen im Pflanzenschutz

Von Franz Wagner, München

Der internationale Kongreß über Antibiotika[1]) in Land- und Forstwirtschaft im Mai 1955 in Rom hat ergeben, daß die Bemühungen der Forschung, diesem wichtigen Bekämpfungszweig auch innerhalb der Landwirtschaft eine nutzbringende Stellung zu geben, nicht umsonst waren. So erscheint eine Übersicht über die Einsatzmöglichkeiten von Antibionten und der Antibiotika für den Pflanzenschutz am Platze, um sie einem größeren Kreis bekannt zu machen. Dabei sollen nur bakterielle und pilzliche Krankheitserreger betrachtet werden.

Aus der Tatsache, daß einerseits der Boden nicht nur Standort der Pflanzen, sondern auch Infektionsherd vieler Krankheiten ist, anderseits auch oberirdisch angreifende Parasiten zu berücksichtigen sind, läßt sich die mögliche Anwendung der Antibionten und der Antibiotica in zwei verschiedene Behandlungsarten trennen.

A) Der Boden wäre durch ihre Anwendung bei vorhandener Verseuchung gesund zu machen und als Infektionsherd auszuschließen, so daß es zu keiner Infektion durch bodenbewohnende Parasiten mehr kommt.

B) Die Pflanze selbst wäre prophylaktisch oder therapeutisch zu behandeln.

Zur Bekämpfung kann wieder eingesetzt werden:

I. Ein Mikroorganismus direkt, der als Gegner (Antibiont) eines Krankheitserregers erkannt wurde. Dies wäre eine Form der biologischen Bekämpfung.

II. Das wirksame Stoffwechselprodukt eines Mikroorganismus (Antibiotikum), welches Vegetation und weitere Entwicklung eines Erregers hemmt oder denselben abtötet. Dies wäre eine Art chemischer Bekämpfung mit besonderen Wirkstoffen organischer Herkunft.

Aus dieser Unterteilung schlüsseln sich die Arbeitsmethoden auf, und jede davon hat ihren Nutzen, aber auch ihre Schwierigkeiten.

Zeitlich gesehen liegen die Versuche, den mikrobiellen Antagonismus oder die Wirkstoffe von Antibiotika-Bildner zur Bekämpfung von pflanzenpathogenen Erregern auszunutzen, nur wenig hinter den Versuchen, diese Wirkung in der Humanmedizin zur Heilung von Krankheiten zu verwenden.

[1]) Der Ausdruck „Antibiotika" = „Substanzen gegen das Leben" ist etwas unglücklich, da man darunter natürlich auch anorganische Gifte wie Quecksilber, Arsen usw. verstehen könnte. Tatsächlich wird der Ausdruck aber nur für solche Substanzen gebraucht, die von Organismen (besonders Pilzen und Bakterien) gebildet werden und gegen andere Organismen — es interessieren hauptsächlich die an Menschen, Nutztieren oder wie im vorliegenden Falle an Nutzpflanzen pathogenen Arten — wirksam sind.

Wenn es heute in der Pflanzentherapie praktisch noch nicht so weit ist, daß Antibiotika zum allgemeinen Gut des Pflanzenschutzes gehören, dann wohl zu einem Teil deshalb, weil hier eine derartige Verpflichtung, wie sie der Humanmedizin durch den Krieg auferlegt war, eine sprunghaft angestiegene Zahl von Kranken zu heilen, und zwar mit wirksameren Mitteln als bisher, nicht gegeben ist. Diese Folgerung trifft jedoch nur scheinbar zu; es gibt an unseren Kulturpflanzen gefährliche Erreger, die früher überhaupt nicht oder nur gering auftraten und jetzt teils nicht oder nur ungenügend mit den jetzigen Mitteln und Methoden bekämpfbar sind. So wird und muß es oft dem Zufall überlassen bleiben, wieviel Ertragsminderung durch Krankheit entsteht, oder es wird mit dem Erreger ein Kompromiß in dem Sinne geschlossen, daß mehr Saatgut oder Pflanzgut verwendet wird, und es werden z. B. im Garten- und Zierpflanzenbau mehr Pflanzen herangezogen, als es bei rationellerer Krankheitsbekämpfung mit besseren Mitteln notwendig wäre.

Wie umständlich eine Bekämpfung sein kann, soll nur aus zwei Hinweisen entnommen werden.

Die fusarielle Gurkenwelke ist bis heute nur dadurch zu bekämpfen, daß die junge Gurkenpflanze auf eine geeignete Kürbispflanze umgepfropft wird.

Gegen die Erreger des Gerstenflugbrandes (*Ustilago nuda*) und Weizenflugbrandes (*Ustilago tritici*) hilft nur die Warmwasserbeizung, die trotz aller Verbesserung für die breite Praxis noch nicht die beste Lösung darstellt.

Andere ähnliche Beispiele sind dem Fachkundigen und den betroffenen Landwirten und Gärtnern mehr als bekannt. Als letzter Ausweg bleibt oft nur der Verzicht auf den Anbau bestimmter Pflanzen, für den Gärtner die Bodendämpfung bei Bodenparasiten. Alle diese Methoden sind aber mit den Anforderungen unserer Zeit nicht mehr ganz vereinbar.

Und dennoch lag es nicht an fehlenden Bestrebungen, die Erkenntnisse der Antibiose und der Antibiotika-Therapie auch dem Pflanzenschutz nützlich zu machen, wie einige Beispiele zeigen.

So hat Potter, 1908, den Pilz *Helminthosporium sativum* durch *Bacillus mesentericus*-Kulturfiltrate abgetötet.

Bamberg, 1930, fand viele Bodenbakterien, die gegen den Maisbranderreger, den Pilz *Ustilago zeae*, aktiv sind.

Nach Fawcett, 1931, können verschiedene Fusarien und *Ophiobulus*-Arten durch *Pseudomonas* spec. (Bakterienarten) unterdrückt werden, weiters vermag das Bakterium *Serratia marcescens* Fusarien und andere Pilze abzutöten.

Weinling, 1932, fand große Hemmung-Wirkung des Pilzes *Trichoderma lignorum* auf *Rhizoctonia solani* (Wurzeltöter von Kartoffel und anderen Pflanzen), *Phytophthora parasitica* und *Pythium spec.* Chudiakow, 1935, beobachtete die lytische (auflösende) Wirkung einiger Bodenbakterien gegenüber pflanzenpathogenen Fusarien. Sandford-Broadfest beobachteten deutlich den hemmenden Einfluß vieler Bakterien auf den Halmtöter des Getreides (Schwarzbeinigkeit), *Ophiobulus graminis.* 1935 fanden Greavly und Machacek, daß *Fusarium* und *Helminthosporium spec.* von Wurzelfäulen durch den Pilz *Cephalothecium roseum* gehemmt werden. Brömelhus, 1935, zeigte ebenfalls, daß durch ein *Penicillium spec.*, wahrscheinlich *expansum, Ophiobulus graminis* gehemmt wird. Weindling, 1937, findet die hemmende Wirkung von den vielfach im Boden vorkommenden *Gliocladium*-Arten (Pilze), die nach den Untersuchungen von Niethammer gegen *Rhizoctonia-, Pythium-* und verschiedene *Fusarien*-Arten wirksam sind. 1938 fanden Köhler und Mitarbeiter die hemmende Wirkung der Pilze *Aspergillus niger, Penicillium virdicatum, P. notatum, P. expansum* und *Fusarium moniliforme* auf *Aspergillus flavus* und *tamarii,* welche eine Maisstengelerkrankung hervorrufen können. Houten liefert 1939 Angaben über die antagonistische Wirkung des Pilzes *Trichoderma lignorum* gegenüber dem Welkeerreger *Fusarium oxysporum* und gegenüber *Rhizoctonia solani.* 1947 isolierte Pehrson aus dem Boden ein stark fungizides (pilztötendes) Bakterium. 1952 und 1955 berichteten Klinkowski und Mitarbeiter über die Möglichkeit der Desinfektion fettfleckenkranken Bohnensaatgutes durch Beizung mit Antibiotika. In einer anderen Arbeit wird von Erfolgen gegen die Streifenkrankheit der Gerste (*Helminthosporium gramineum*) und gegen Gerstenflugbrand (*Ustilago nuda)* berichtet, wobei eine *Penicillium*-Art besonders starke fungizide Eigenschaften besaß.

Die vorerwähnten Untersuchungen stellen nur einen kleinen Ausschnitt aus der Vielzahl der schon vorliegenden Arbeiten dar und verfolgen lediglich den Zweck, die ständigen Bemühungen, die Erkenntnisse auf diesem Gebiet dem Pflanzenschutz nutzbar zu machen, sichtbar zu machen.

Zusammenfassende Übersichten über die fungiziden Eigenschaften vieler Pilze, die für den Pflanzenschutz Bedeutung haben können, bringen Novogrudsky 1936 und Waksman 1944.

Über einige praktische Versuche in England soll hier nur das Wichtigste gesagt werden.

Mit Streptomycin (Antibioticum aus Streptomyceten) wurden erfolgreiche Versuche gegen *Pseudomonas* und *Xanthomonas spec.* (bakterielle Erreger von Bohnen-, Gurken-, Tomaten- und Steinobsterkrankungen), ferner gegen *Bacillus carotovorus* (Weichfäule der Karotte), *Bacterium tumefaciens* (Bakterieller Krebs) und *Corynebacterium michiganense* (Bakt. Tomatenwelke) unternommen.

Bei der Bekämpfung des bakteriellen Krebses wurde neben Streptomycin auch Penicillin eingesetzt; dabei, so wird berichtet, war nicht nur ein Rückgang der Bakterien zu beobachten, sondern auch eine Rückbildung des Tumorgewebes.

Mit Griseofulvin, Wirkstoff aus *Penicillium griseo-fulvum,* wurden ebenfalls günstige Versuche unternommen, besonders waren es innertherapeutische Arbeiten, weil die Wirksubstanz von den Wurzeln aufgenommen wird und ohne Schaden für die höhere Pflanze eine Hemmung gegen *Botrytis* bei Salat und *Alternaria* bei Tomaten bewirkte.

Auch das Antimycin wurde erfolgreich bei der Bekämpfung des Apfelschorfes (*Venturia inaequalis)* benützt.

Aus den USA wird von Erfolgen mit Agrimycin (Terramycin/Streptomycin-Kombination) berichtet. In Florida wurden bakterielle Tomaten- und Paprikaerkrankungen, im Staate Maine bakterielle Kartoffelerkrankungen erfolgreich bekämpft.

Zusammenfassende Arbeiten über praktische Versuche sind von Köhler (1950–1953) und Klinkowski (1953 und 1954) erschienen.

Soweit die kleine Auswahl an Feststellungen und Versuchen. Sie lassen sich, soweit eine Bodenbehandlung in Betracht gezogen wird, methodisch folgendermaßen einteilen:

1. Versuche in vitro, d. h. bei künstlicher Kultur und unter optimalen Bedingungen für den wirkstofferzeugenden Mikroorganismus.
2. Versuche mit Kulturfiltraten bzw. gereinigten Produkten und deren Verbindungen.
3. Versuche im Boden durch Impfung oder Anreicherung mit Antagonisten.

1. Die Ergebnisse in künstlicher Kultur

Bei diesen Arbeiten werden in Petrischalen die zwei zu prüfenden Mikroorganismen getrennt geimpft und der gegenseitige Einfluß beobachtet. Im Falle einer Ausscheidung von Wirkstoff entsteht rings um das Mycel des Antibiotika-Bildners ein freier Raum, der vom Testorganismus nicht bewachsen wird. (Vergl. Abb. 1.)

Ähnlich ist die Prüfung beim Zylindertest. Hier wird ein Glaszylinder auf dem Nährboden aufgesetzt und mit dem Kulturfiltrat oder der wirkstoffenthaltenden Lösung beschickt. Da der Hemmstoff durch den Agar diffundiert, entsteht auch hier ein freier, vom Testpilz nicht bewachsener Raum. (Vergl. Abb. 2 und 3.)

Das Wichtigste bei dieser Prüfung ist die Auswahl und Zusammensetzung eines geeigneten Nährbodens für den hemmstofferzeugenden Organismus. Dabei können bestimmte organische Stoffe des Nährbodens als Bausteine für Antibiotika dienen oder aktivierend auf die Bildung

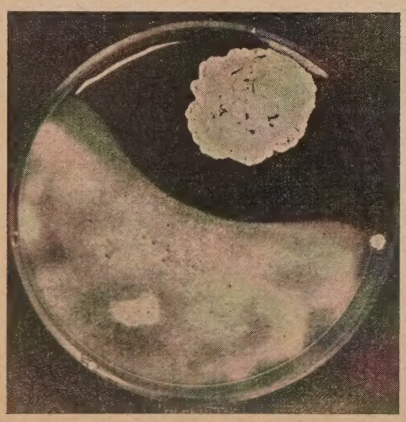


Abb. 1: Einfluß einer Hemmung eines *Streptomyces spec.* auf *Pythium de Baryanum*

Abb. 2: Die Hemmung einer Antibiotika-Lösung eines *Streptomyces spec.* auf *Pythium de Baryanum*

Abb. 3: Dieselbe Kultur wie Abb. 2, nur zwei Tage später. *Pythium* läßt einen freien Raum um den Glaszylinder. Phot. Verfasser

einwirken. Fehlt es an irgendwelchen wichtigen Stoffen für deren Aufbau, so ist auch der biologisch aktivste Organismus nur ein harmloser Vertreter seiner Art.

Waksmann empfiehlt für die Gewinnung von Streptomycin folgende Nährbodenzusammensetzung:

Auf 1000 ccm Wasser 5 g Pepton, 5 g Fleischextrakt, 5 g Natriumchlorid und einem pH des Nährbodens von 6,5–7.

Diese optimalsten Bedingungen für den Antibiotika-Bildner sind in künstlicher Kultur wohl zu ermitteln und auch zu erreichen. Daher erklärt sich auch die Tatsache, daß viele Mikroorganismen einen hemmenden Einfluß auf andere bei in vitro-Versuchen zeigen.

Wie weit die Hemmwirkung nährstoffgebunden ist, zeigten eigene Versuche mit einer biologisch aktiven *Fusarium*-Art.

Dieses *Fusarium* hatte eine ausgesprochene fungistatische (auf die Pilzvegetation hemmende) Wirkung gegen viele Parasiten und Saprophyten. Ein *Penicillium*, aus der Sektion *Radiata*, hatte wiederum eine Hemmwirkung gegen das *Fusarium*. Wurde die Kultur jedoch vom Malznährboden auf einen Glukosenährboden umgestellt, dann vermochte auch das *Fusarium* diese *Penicillium*-Art zu hemmen. Somit standen sich zwei Antibiotika-Bildner gegenüber, bei denen die Überhand des einen oder anderen durch den Nährboden von vornherein bestimmt werden konnte.

Die meisten Erfahrungen über antibiotische Eigenschaften von Mikroorganismen beruhen allein auf diesen Prüfungen. Die Vielzahl der festgestellten Hemmungen erwecken jedoch unbewußt die Meinung bei manchem Beobachter, daß es auch in der Natur so sein müsse und daher einer praktischen Nutzanwendung, der Impfung des Bodens mit Antagonisten, nichts im Wege stünde. Das ist aber keineswegs der Fall (vergl. hiezu Abschnitt 3).

2. Versuche mit Kulturfiltraten und gereinigten Wirkstoffen

Die von einem Mikroorganismus erzeugten Wirkstoffe (oft sind es mehrere) diffundieren, mit Ausnahmen, in die Nährlösung. Nun kann diese oder die Wirksubstanz zur Boden- oder Pflanzenbehandlung verwendet werden, ein Vorgang, der für kleinere praktische Versuche im Gewächshaus oft und auch zum Teil mit Erfolg angewandt wurde.

Die Bodenbehandlung mit Kulturfiltraten oder den Wirkstoffen scheitert für die Praxis schon vielfach an der Unmöglichkeit, die erforderlich großen Mengen eines relativ teueren Präparates von wirtschaftlichen Gesichtspunkten aus einzusetzen. Es stellen sich aber auch noch andere Schwierigkeiten in den Weg. Böden mit starker Adsorbtionskraft binden den Wirkstoff so schnell, daß er keinen hemmenden Einfluß auf schädliche Mikroorganismen auszuüben vermag. Auch der pH-Wert spielt eine Rolle, da bestimmte Antibiotika nur bei einem günstigen pH eine Aktivität entfalten und bei ungünstigem schnell inaktiviert werden.

Gerbsäuren und Humusbestandteile wirken ebenso zerstörend, z. B. auf Actinomycin, Antibiotikum aus *Streptomyces*-Arten, wie die von vielen Bodenbakterien gebildete Penicillase auf Penicillin.

Aus diesen Inaktivierungsprozessen ist es auch verständlich, daß aus natürlichen Böden und den dort vorhandenen Antibiotika-Bildnern noch kein Stoff extrahiert werden konnte, der ein bekanntes Antibiotikum darstellt.

Aus diesen Gründen ist ein Einsatz von Antibiotika zur Bodenbehandlung wirtschaftlich, technisch und erfolgsmäßig nicht möglich, bzw. wertlos.

Die Pflanzenbehandlung mit Wirkstoffen wird im folgenden noch gesondert behandelt.

3. Die Bodenimpfung mit Antagonisten

Da die Antibionten mit den Bodenparasiten den Boden als Lebensraum gemeinsam haben, erschien es naheliegend, durch eine Vermehrung der ersteren oder eine Zuführung derselben, die Krankheitserreger zu bekämpfen.

Es wäre dies die einfachste, vielleicht auch wirtschaftlich tragbarste Form, die den Vorteil hätte, daß eine Infektion zwar vielleicht nicht ganz verhütet, aber doch wenigstens in Grenzen gehalten würde.

Hier waren besonders die Untersuchungen von Weindling anregend für weitere Versuche. Weindling konnte mit dem Bodenpilz *Trichoderma lignorum* den pilzlichen Parasiten *Rhizoctonia solani* bekämpfen, da der erste Pilz auf dem zweiten parasitiert und diesen abtötet. Ähnliche Wirkung entfalten auch *Gliocladium*-Arten (Pilze) und nach eigenen Untersuchungen auch *Streptomyces*-Arten. Für eine antagonistische Wirkung ist jedoch die Bodenzusammensetzung, wie schon vermerkt, ausschlaggebend. Dazu sind organische Nährstoffe in bestimmter Form und bestimmtem Mengenverhältnis, viel Kohlehydrate und weniger Stickstoff, wichtig.

Deshalb schlug möglicherweise ein biologischer Bekämpfungsversuch durch Blumer gegen *Rhizoctonia solani* mit *Penicillium expansum* fehl, obwohl deutliche Anzeichen für das Bestehen von antagonistischen Beziehungen im Boden vorhanden waren.

Die Ernährungsgrundlage der Antibionten kann durch Gründüngung unter Umständen soweit gehoben werden, daß ein wirklicher, praktischer Nutzeffekt für den Pflanzenschutz eintritt. So wurde der Pilz *Phymatotrichum omnivorum*, eine Wurzelfäule der Baumwolle, durch Unterpflügen von Heu, Stallmist und anderen organischen Düngern wesentlich eingedämmt.

Ebenso hat sich die Düngung mit Sojabohnen als eine erfolgreiche Bekämpfungsmaßnahme gegen Erdbeerfäule und Kartoffelschorf erwiesen.

Dabei sei auf die Tatsache hingewiesen, daß Sojabohnenschrot weitgehend zu Nährböden für Antibiotika-Bildner bei künstlicher Kultur Verwendung findet.

Auch eine Zufuhr bestimmter Torfarten hat zum Rückgang von Keimlingsinfektionen geführt.

Diese Bekämpfungserfolge können im wesentlichen auf eine Veränderung der Bodenmikroflora beruhen, da ähnliche Erfolge auch durch Zugabe von Glukose und anderen Kohlehydraten erreicht wurde.

Allgemein konnte festgestellt werden, daß die Versuche in sterilen Böden günstigere Resultate lieferten als in natürlichen, wo die Bodenimpfungsversuche meist gänzlich versagten oder höchstens geschwächt in Erscheinung traten.

Eine Behandlung des Bodens mit Antagonisten ohne Änderung seiner Zusammensetzung (z. B. durch Gründüngung bedingte Anreicherung mit organischen Bestandteilen) ist von vornherein unwirksam, da bei entsprechender Ernährungsgrundlage sich der Antagonist vielfach schon von selbst angesiedelt oder entsprechend vermehrt hätte.

Im günstigsten Falle ist, nach Waksman, eine zeitlich begrenzte Wirkung zu erzielen, die in keinem Verhältnis zum Aufwand steht.

Erfolgsmäßig erscheinen die Bodenimpfungsversuche im Pflanzenschutz von einer Therapie so weit entfernt zu sein, wie der Versuch von Catani, 1885, tuberkulosekranken Menschen *Bacterium thermo* in die Lunge zu blasen, um die Tuberkelbazillen zu unterdrücken.

Somit kann zusammengefaßt werden, daß

1. die Erkenntnisse der in vitro-Versuche auf die Natur nicht zu übertragen sind,
2. die Versuche mit Kulturfiltraten bzw. gereinigten Wirkstoffprodukten nicht nur wirtschaftlich, sondern auch erfolgsmäßig für eine Bodenbehandlung ausscheiden,
3. die Bodenimpfungsversuche wohl in vereinzelten Fällen Erfolg hatten, in den meisten jedoch versagten.

Die Behandlung des Bodens zur Ausschaltung des Infektionsherdes dürfte damit der Zukunft vorbehalten sein. Es ist auch noch fraglich, selbst wenn alles gelänge, ob es

günstig wäre, derartige Mengen von Antagonisten oder Wirkstoffen in den Boden zu bringen. Es werden dann wohl nicht allein parasitäre Erreger vernichtet, sondern auch viele Mikroorganismen, die zur Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit einen maßgeblichen Beitrag liefern, z. B. die Stickstoffbildner. Eine Verschiebung des Gleichgewichtes würde sich dann ebenfalls im Ertrag nachteilig bemerkbar machen. Die Zusammensetzung der Bodenmikroflora ist nun einmal nach anderen Gesichtspunkten als nach denen der Nützlichkeit für den Menschen geregelt.

Welche Möglichkeiten stehen der neuen Therapie dann noch offen? Nachdem der Boden als Behandlungsobjekt vorläufig ausscheiden muß, bleibt die Behandlung der Pflanze, zu deren Schutz vor Infektion oder zu deren Heilung drei Möglichkeiten dienlich sein können.

1. Der Einsatz echter Superparasiten.
2. Die Puderung von Saatgut mit Antibionten.
3. Die Beizung von Saatgut oder Pflanzenspritzungen mit antibiotikaenthaltenden Lösungen.

1. Der Einsatz echter Superparasiten

Es ist ein wesentlicher Unterschied, ob ein unerwünschter Organismus durch die Stoffwechselprodukte eines zweiten bekämpft wird oder von ihm direkt angegriffen wird.

Beim direkten Angriff, Parasitismus, scheiden viele hemmende Momente, richtiger Nährboden u. ä., aus, und es ist nur eine genügend große Zahl von Superparasiten notwendig, um eine Wirkung zu erzielen.

Wenn Weindling mit *Trichoderma lignorum Rhizoctonia solani* zu bekämpfen vermochte, dann nur, weil der erste Pilz auf dem zweiten parasitiert.

Leider sind oft gefährliche Bodenparasiten, z. B. *Pythium de Baryanum*, durch ein schnelles Wachstum derart begünstigt, daß ein Superparasit in der Geschwindigkeit seines Angriffes und mit seiner Verfolgung einfach nicht Schritt zu halten vermag. Vom Verfasser wurden mehrere Streptomyceten isoliert, die bei in vitro-Versuchen das Mycel von *Pythium de Baryanum* ausschließlich als Ernährungsgrundlage benützen. Die Vegetationsgeschwindigkeit war aber derartig unterschiedlich, daß *Pythium* „über alle Berge" war, bevor ein Streptomycet einer Infektionsstelle des Parasiten gefährlich werden konnte.

Vielleicht hat diese rein biologische Bekämpfung bei bestimmten Krankheiten noch eine Zukunft, bisher blieb ihr ein praktischer Erfolg versagt.

2. Die Puderung

Diese stellt unter Umständen eine Kombination der Einwirkungsweise eines Antibiotika-Bildners und eines Superparasiten dar. Gepudert wird dabei hauptsächlich das Saatgut mit Sporen oder Konidien eines zur Bekämpfung ausgesuchten Organismus.

So empfehlen russische Forscher (nach Niethammer) die Bakterisation von Saatgut, d. h. die Behandlung mit mykolitischen (pilzauflösende Wirkung) Bakterien, die Pilzkrankheiten nicht aufkommen lassen. Eigene Versuche, die noch nicht abgeschlossen sind, zeigten ebenfalls eine Wirksamkeit gegen *Tilletia tritici* (Weizensteinbrand), *Tilletia brevifaciens* (Weizenkurzbrand) und *Ustilago nuda* (Gerstenflugbrand).

Für einen nützlichen Effekt durch Saatgutpuderung kann auch eine Umstimmung der Mikroflora im engeren Bereich der Rhizosphäre verantwortlich sein.

Zu dieser Form der Bekämpfung kann auch noch nachstehendes Beispiel gezählt werden.

In England wurde eine durch *Botrytis cinerea* hervorgerufene Salatfäule dadurch im großen Maße verhindert, daß an den unteren abgestorbenen Blättern der Pflanze Antagonisten des Erregers angesiedelt wurden.

Diese Art des Einsatzes von Mikroorganismen zur Bekämpfung von Pflanzenkrankheiten kann und wird wohl noch weiter untersucht werden, da sie sowohl wirtschaftlich als auch technisch durchzuführen wäre.

3. Die Beizung und Spritzung

Diese Form ist heute in Amerika mit die sicherste und beste Waffe gegen Krankheiten, denen man mit anderen Mitteln noch nicht beikommen konnte. Vor allem bei Krankheiten, die mit dem Saatgut übertragen werden, ist die Anwendung bei hochwertigen Gemüse- oder Gewürzpflanzen wegen der geringen Samenmengen unter Umständen sehr rentabel, z. B. bei der Tomatenwelke.

Für Spritzungen ist einzig und allein die Rentabilitätsfrage entscheidend. Günstig erscheint dabei die Tatsache, daß oft nicht die reinsten Wirkstoffprodukte die größte Wirkung entfalten, sondern die noch unreinen. Damit werden umständliche Reinigungsmethoden gespart.

Für Beizungen genügen auch verbrauchte Nährlösungen oder Konzentrate davon.

Leider ist es so, wie wohl bei allen Dingen, daß die Schwierigkeiten immer größer werden, je näher der Erfolg liegt. Mit dem direkten Einsatz der Antibiotika zur Beizung oder Behandlung kranker Pflanzen tritt die Frage der Verträglichkeit in den Vordergrund, ganz besonders dann, wenn innertherapeutische Anwendung notwendig oder möglich ist, z. B. bei Griseofulvin gegen *Botrytis* und *Alternaria*.

Es ist schon schwer, ungiftige Antibiotika für Warmblüter zu finden; schwerer jedoch ist es, eine Substanz zu suchen, die Pilze, also niedere Pflanzen, abtötet und höhere ungeschädigt läßt. Der Unterschied zwischen tierischem und pflanzlichem Plasma ist bedeutend größer als der zwischen dem von niederen und höheren Pflanzen. So kann das Antibiotikum Patulin bei Tomaten eine ähnliche Welkewirkung entfalten wie der Pilz *Fusarium lycopersicum*.

Auch kann sich die Anwendung von Antibiotika oft nur gegen spezifische Erreger richten, da bakterizide (bakterientötende) Mittel meist gegen Pilze und fungizide (pilztötende) gegen Bakterien unwirksam sind. Ebenso ist die Empfindlichkeit der Pilze unterschiedlich und nicht auf ganze Gruppen ausgedehnt. Bei *Rhizoctonia solani* verschiedener Herkünfte und Arten wurde eine verschieden große Hemmung beobachtet.

Ein allgemeiner Nachteil ist es, daß die meisten Versuche der neueren Zeit mit Antibotika durchgeführt wurden, die in der Humanmedzin Bedeutung erlangt haben. Damit fallen Antibiotika weg, die ausschließlich gegen bestimmte phytopathogene Erreger wirksam sind, da ein Nutzeffekt bei der Prüfung gegen humanpathogene Formen nicht ersichtlich war.

Weiter ist die Kostenfrage und damit die Rentabilität bei der praktischen Anwendung noch das schwerste Hemmnis. Es ist zu hoffen, daß es gelingt, die von der Natur aufgezeigten Stoffe synthetisch herzustellen und damit verbilligt auf den Markt zu bringen.

Abschließend kann zusammengefaßt werden, daß die Arbeiten, die Antibiotika und die entsprechenden Antibionten für den Pflanzenschutz nützlich einzusetzen, von Forschung und Industrie weiterhin durchgeführt werden. Material, Methode und Rentabilität sind im Pflanzenschutz jedoch schwerer miteinander in Einklang zu bringen als in der Humanmedizin.

Welche Aussichten bei erfolgreichem Einsatz der neuen Bekämpfungsmittel bestehen können, zeigten die Angaben beim Internationalen Kongreß in Rom. So konnte in Amerika neben einer vollkommenen Eindämmung bestimmter Krankheiten noch zusätzlich eine Erhöhung des Ernteertrages um 25–41% bei bestimmten Pflanzen erreicht werden.

Literatur:

Bamber, R. H.: Bacteria antibiotic to Ustilago zeae. Phytopath. **20**, 140, 1931.

Blumer, S.: Über die Eignung von Penicillium expansum für eine biologische Bekämpfung von Schwarzfußpilzen (Rhizoctonia solani). Phytopath. Zeitschr. **21/2**, 163, 1953.

Christensen, J. J., Davis, F. R.: Variation in Helminthosporium sativum introduced by a toxic substance by Bacillus mesentericus. Phytopath. **30**, 1017, 1940.

Chudiakow, I. P.: The lytic action of soil bacteria on parasitic fungi. Mikrobiologia **4**, 133, 1935.

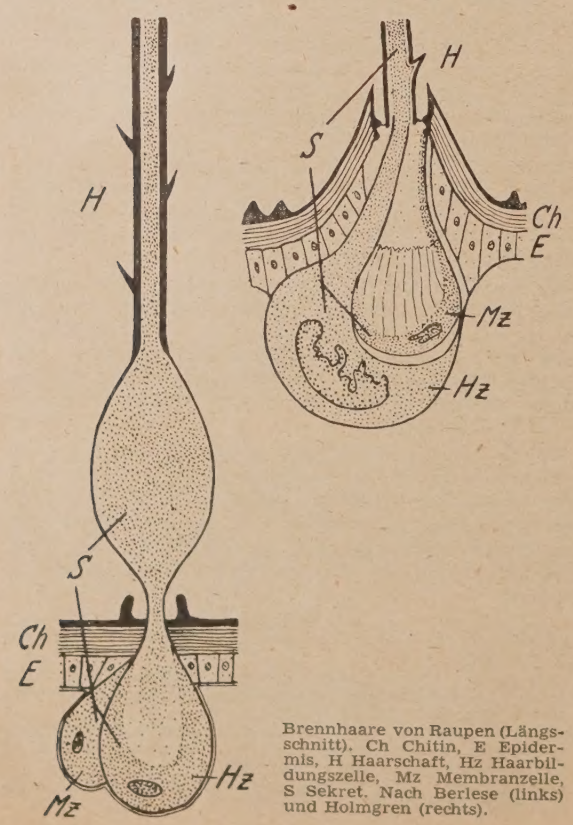
Dölle, H.: Über antibiotische Wirkungen von Actinomyceten des Bodens auf Helminthosporium papaveris. Zbl. Bakter. II. Abt. 108, 127—133, 1954.
Gäumann, E., v. Arx.: Antibiotika als pflanzliche Plasmagifte. Ber. Schw. Bot. Ges. 57, 174—183, 1947.
Großbard, E.: Antibiotika und mikrobieller Antagonismus und ihre Bedeutung für den Pflanzenschutz. Endeavour 39, 1951.
Klinkowski, M.: Die Antibiotika und ihre Bedeutung in der Phytopathologie. S. B. Akad. Landwirtschaftswiss. Heft 17, 1954.
Klinkowski, M.: Die Antibiotika und ihre Bedeutung als Beizmittel. Mitt. a. d. Biol. Zentr. A. Berlin-Dahlem 75, 152—155, 1953.
Klinkowski, M., Köhler, H., und Schrödter, H.: Möglichkeiten der Desinfektion fettfleckenkranken Bohnensaatgutes durch Antibiotika unter Berücksichtigung des Einflusses meteorologischer Faktoren. Phytopath. Ztschr. 23, 4, 345—380, 1955.
Klinkowski, M.: Möglichkeiten der Entseuchung fettfleckenkranken Bohnensaatgutes durch Antibiotika. Mitt. BZA. 74, 19—24, 1952.
Köhler, H.: 1950—1953, Antibiotika und ihre Bedeutung in der Pflanzenpathologie. Nachr. Bl. dtsch. Pfl. Sch.
Leben, C., Arny, D. C., and Keitt, G. W.: Effectivenes of certain antibiotics for the control of seedborn diseases of small grain. Phytopath. 44, 704—707, 1954.
Meredith, C. H.: The antagonisme of Actinomycetes to Fusarium oxysporum cubense. Phytopath. 33, 403, 1943 und 34, 420, 1944.
Niethammer, A., Berninger, Krehl-Nieffer: Mikrobiologische Heilmittel. Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart, 1951.
Novogrudsky, D. M.: Antagonistic interrelations among microbes and biological methods of combating fungs diseases of cultivated plants. Adv. Med. Biol. USSR 5, 509, 1936.
Patrik, Z. A.: The antibiotic activity of soil microorganisms as related to bacterial plant pathogens. Canad. J. Bot. 32, 705—735 (1954).
Schaffnit und P. Neumann: Über den Einfluß biotischer und abiotischer Umweltfaktoren auf die Infektion der Pflanzen durch Bodenparasiten. Ztschr. f. Pfl.Krankheiten u. Pfl.Schutz, Heft 9/10, 11, 12, 1953.
Vogel, H.: Hemmstoffe — Heilstoffe. Verlag Hans Carl, Nürnberg, 1953.
Waksman, S. A.: Microbiological antagonism and antibiotic substances. New York, Commonwealth fund 1947.
Weindling, R.: Trichoderma lignorum as a parasit of other soil fungi. Phytopath. 22, 837, 1932.

Kleine Mitteilungen

„Giftige" Raupen

Eine Anzahl einheimischer und fremdländischer Schmetterlingsraupen besitzt einzelne über den Körper verteilte oder in Gruppen (Spiegeln) zusammenstehende Gift- oder Brennhaare, die bei Mensch und Vieh gelegentlich unangenehme Erkrankungen hervorrufen können. Die Giftwirkung dieser Haare ist schon seit längerer Zeit bekannt; schon der französische Entomologe Fabre, dem wir viele klassisch gewordene Beobachtungen zur Biologie der Insekten verdanken, hat Versuche mit den Brennhaaren angestellt. Bei Menschen kürzlich beobachtete Erkrankungen nicht auf diese Gifthaare, sondern auf die Berührung mit vergifteten Raupen — mit Pflanzenschutzmitteln vergifteten Raupen — zurückzuführen, blieb dem Verfasser der auf Seite 129 dieser Zeitschrift glossierten Veröffentlichung vorbehalten.

Eine Vorstellung vom Bau der Gifthaare vermitteln die beigegebenen Zeichnungen. Man sieht deutlich, daß die Chitinmembran der Haare an ihrer Einlenkungsstelle in den Chitinpanzer der Raupe stark verengt ist. Die Haare werden also bei Berührung, sei es, daß die Raupe selbst feste Gegenstände streift, sei es bei Berührung der Raupe durch Mensch und Tier, sehr leicht abbrechen. Ferner fällt auf, daß die Zellen am Grunde des Haares, die sog. Haarbildungszelle und die sog. Membranzelle, stark vergrößert sind, aus dem Verband der übrigen Hautzellen nach innen vorragen und mit einem Sekret gefüllt sind, das sich in das hohle Haar fortsetzt, bei einigen Raupenarten auch noch ein dünnwandiges Bläschen nahe der Haarwurzel ausfüllt.



Brennhaare von Raupen (Längsschnitt). Ch Chitin, E Epidermis, H Haarschaft, Hz Haarbildungszelle, Mz Membranzelle, S Sekret. Nach Berlese (links) und Holmgren (rechts).

Gelangt nun das Sekret mit abgebrochenen Haaren auf die Haut von Menschen oder warmblütigen Tieren, so können sich äußerst unangenehme Reizerscheinungen der Haut einstellen: Rötungen, bläschenförmige Ausschläge, Entzündungen, Schwellungen. Man spricht sogar von einer „Raupendermatitis". Gelangen solche Haare auf die Schleimhäute, so können noch bösartigere Folgen eintreten: Bindehautentzündung des Auges, asthma- und bronchialkatarrhartige Erkrankungen, Nierenentzündung, bei Kindern auch Fieber, Speichelfluß, Erbrechen. Die Empfindlichkeit der Menschen gegenüber dem seiner Natur nach noch unbekannten Giftstoff der Raupenbrennhaare, der sich, wie schon Fabre feststellte, mit Äther extrahieren läßt und dann in ihm noch wirksam bleibt, ist sehr verschieden. Vielfach tritt eine Sensibilisierung des Menschen ein, d. h. er reagiert jedesmal stärker, wenn er mit solchen Raupen in Berührung kommt. Der ganze Erkrankungskomplex gehört in das Gebiet der allergischen Krankheiten, von denen der Heuschnupfen wohl die bekannteste ist.

Gift- und Brennhaare sind unter den Raupen unserer Fauna von folgenden Arten bekannt geworden:

Brauner Bär,	*Artica caja* L.
Fleckleibbären,	*Spilosoma* sp.
Brombeerglucke,	*Macrothylacia rubi* L.
Goldafter,	*Euproctis chrysorrhoea* L.
Schwan,	*Porthesia similis* FUESSL.
Zwetschgenspinner,	*Orgyia gonostigma* F.
Eichenprozessionsspinner,	*Thaumetopoea processionea* L.
Fichtenprozessionsspinner,	*Thaumetopoea pityocampa* SCHIFF.
Kiefernprozessionsspinner,	*Thaumetopoea pinivora* TR.

Die Reihe solcherart „giftiger" Raupen ließe sich bei Berücksichtigung fremdländischer Arten noch lange fortsetzen. Die Raupenhaare werden, soweit die Raupen Puppenkokons herstellen, auch in die Kokonwand eingearbeitet, so daß dann auch diese Puppenkokons „giftig" sind. Von einheimischen erwachsenen Schmetterlingen besitzt der Goldafter Gifthaare, die bei der Eiablage auch in den das Gelege schützenden Haarfilz gelangen.

Bei starkem Auftreten solcher giftiger Raupen — einige Arten neigen ja zur Massenvermehrung — kann die Giftwirkung nicht nur einzelne, zufällig mit den Raupen in Berührung kommende Personen betreffen, sondern „weitere Kreise" ziehen. Es wurde ja schon gesagt, daß die Haare auch dann leicht abbrechen, wenn die Raupe sich bewegt und dabei feste Gegenstände berührt. Die abgebrochenen Haare werden schon von schwachen Luftströmungen umhergewirbelt und können das Befallsgebiet sozusagen verseuchen. Das war z. B. bei dem Badeort Kahlenberg auf der Frischen Nehrung vor Jahren der Fall; die Einbuße, die die Bewohner des Ortes durch den völligen Zusammenbruch des Bade- und Kurbetriebs hatten, läßt sich leicht ermessen. Aus Nordamerika wird von einer geradezu epidemieartigen Hautkrankheit, verursacht durch Raupengifthaare, berichtet, die sogar zur Schließung der Schulen führte, aus Neu-Südwales von einem großen Viehsterben durch Raupengifthaare. In den Teeplantagen Javas wird in

manchen Jahren, wenn mit Gifthaaren versehene Raupen stärker auftreten, nur ungerne gearbeitet. In Museen haben Präparatoren und Wissenschaftler schon vielfach Schädigungen durch Berührung mit solchen giftigen Raupen erlitten, oft noch viele Jahre nach dem Tod des Insekts. Diese Auswahl bekanntgewordener Krankheitserscheinungen zeigt, daß bei vielen behaarten Raupen Vorsicht am Platze ist und daß oft nur eine r e c h t z e i t i g durchgeführte B e k ä m p f u n g der Raupen mit geeigneten Pflanzenschutzmitteln Mensch und Tier vor direkten Schäden durch Raupen bewahren kann.

Um diese Hinweise auf giftige Raupen abzurunden, sei noch erwähnt, daß das Spinndrüsensekret des Seidenspinners, *Bombyx mori* L., aus dem ja der S e i d e n f a d e n entsteht, einen bei der Verarbeitung des Seidenfadens in Lösung gehenden Stoff enthält, der Entzündungen hervorruft, die in Seidenfabriken als sog. Kesselkrankheit bekannt ist. Ferner enthält die Raupe des Kohlweißlings, *Pieris brassicae* L., einen noch unbekannten Giftstoff, der bei Enten und Hühnern, die reichlich Kohlweißlingsraupen verzehren, und bei Kühen und Pferden, die Weißlingsraupen mit dem Futter aufnehmen, Darmreizung, Brechneigung, Speichelfluß und Lähmungen hervorruft. Auch die Raupe des Weidenbohrers, *Cossus cossus* L., soll giftig sein, und es ist nicht unwahrscheinlich, daß es unter unseren Raupen noch weitere, vorläufig nur noch nicht entdeckete giftige Arten gibt.

B r a n d t

Auftreten der Mittelmeerfruchtfliege in München festgestellt

Bei der Besichtigung eines Schrebergartens im Münchner Stadtgebiet fand Dr. S p r a u an einem Pfirsichbaum zufällig eine von Fliegenmaden befallene Frucht. Im Labor wurden aus ihnen Imagines der Mittelmeerfruchtfliege *(Ceratitis capitata*

Abb. 2: Mittelmeerfruchtfliege (Weibchen)
Phot. Dr. G. Krause

WIED.) erzogen, womit der Nachweis erbracht worden ist, daß sich die Fliege selbst unter klimatisch ungünstigen Bedingungen auf heimischem Obst, wenigstens zeitweise, zu halten vermag. Die Frage, ob es sich hierbei in Bayern um den ersten Befall handelt, oder ob die Fliege hier bereits seit längerer Zeit vorhanden ist, kann zur Zeit noch nicht beantwortet werden, da die diesbezüglichen Untersuchungen noch nicht abgeschlossen werden konnten. Es dürfte nicht ausgeschlossen sein, daß es sich um einen Erstbefall handelt, der auf die starke Einfuhr verseuchter Orangen spanischer Herkunft zurückzuführen ist. Im Frühjahr wurde bei der Landesanstalt von verschiedenen Seiten laufend über vermadete Orangen Klage geführt. Man hat sogar von einem Versagen der amtlichen Pflanzenbeschau gesprochen. Davon kann aber keine Rede sein. Das zahlreiche Auftreten vermadeter Zitrusfrüchte in dieser Zeit ist vielmehr darauf zurückzuführen, daß für die Zurückweisung befallener Sendungen durch die amtliche Pflanzenbeschau seit Ende vorigen Jahres nach Ablauf der Handelsverträge, die diesbezügliche Vereinbarungen enthielten, bis zum Inkrafttreten der Verordnung zur Verhütung der Einschleppung der Mittelmeerfruchtfliege vom 4. März 1955 keine rechtliche Grundlage mehr bestand.

M a l l a c h.

Abb. 2: Von Larven (Maden) der Mittelmeerfruchtfliege zerfressene Mandarine Phot. Dr. G. Krause

Pressestimmen unter der Lupe

In dem Wochenblatt für Haus, Hof, Garten und Feld „Der kluge Ratgeber", Schriftleitung Dr. Hans Kapfinger, findet sich in Nr. 12 des 7. Jahrgangs vom Juli 1955 ein Artikel unter der Überschrift: Der Aufstand gegen die Chemisierung. Darin fielen uns u. a. folgende Sätze auf:

> „Landleute, die auf den Äckern gearbeitet haben und die die Erbsenpflücker-Krankheit, das Kohlfieber oder das Feldfieber bekamen, werden auf Viren untersucht. Sollte man nicht einmal nachschauen, mit welchen Giften die Felder vorher bespritzt worden sind?"

Nun, Feldfieber, Erntefieber oder wie die plötzlich einsetzenden, aber nur wenige Tage dauernden fieberhaften Erkrankungen von Personen, die auf dem Felde arbeiten, sonst noch genannt werden, sind schon seit langem bekannt, schon aus Zeiten, in denen noch niemand die Felder mit irgendwelchen „Giften" bespritzte. Auch der Erreger dieser Erkrankungen ist schon länger bekannt. Es handelt sich um keinen Virus, sondern um die zu den Bakterien gehörende Leptospira grippo-typhosa. Ansteckungsquellen sind die Ausscheidungen der Feldmäuse und damit infiziertes Wasser. Mit den zur Steigerung der Quantität und Qualität unserer Feldfrüchte erforderlichen Pflanzenschutzmaßnahmen hat also das Feldfieber nicht das geringste zu tun. —

> „Ärzte im Kreise Rastatt sind z. Zt. damit beschäftigt, Landwirte zu behandeln, die an schweren Schwellungen im Gesicht und an den Händen oder auch an anderen Körperteilen leiden. Diese Erkrankungen sollen auf Berührung mit vergifteten Obstbaumschädlingen zurückzuführen sein."

Wir haben das zuständige Pflanzenschutzamt in Freiburg i. Br. um Stellungnahme zu dieser Meldung gebeten und erhalten von dort eine Bestätigung dessen, was wir beim Lesen des oben angeführten Satzes bereits vermuteten. Das Pflanzenschutzamt teilte nämlich mit, „daß eine ähnliche Notiz im Jahre 1954 in einer Tageszeitung des Kreises Rastatt veröffentlicht wurde. Es handelte sich lediglich um einen Fall von allergischer Reaktion anläßlich des Goldafter-Auftretens in diesem Landkreis. 1955 werden im Kreis Rastatt, da kein Obst zu erwarten ist, in dem in Frage kommenden Gebiet keine Spritzungen durchgeführt". Damit wäre zu dem zitierten Satz aus dem obigen Ratgeber also zu sagen, daß 1955 im Kreise Rastatt keine Raupen vergiftet worden sind und daß auch die geschilderten Krankheitserscheinungen schon lange bekannt sind. Sie rühren nicht von v e r g i f t e t e n, sondern von g i f t i g e n Obstbaumschädlingen her. Einige an Obstbäumen fressende Raupenarten besitzen nämlich Gifthaare. Beim Abbrechen der Haare kann das Gift auf bzw. in die Haut gelangen und bei empfindlichen Personen Ausschläge, Schwellungen, Rötungen, Entzündungen hervorrufen. Näheres über diese „Giftraupen" wird auf Seite 128 berichtet.

Auch in diesem Falle ist also der Versuch, einen Zusammenhang zwischen Pflanzenschutzmaßnahmen und Erkrankungen von Menschen zu konstruieren, mißglückt. Man kann vielmehr sagen: Hätten die Rastätter Bauern die in Frage kommenden schädlichen Raupen rechtzeitig bekämpft, dann wären sie auch von Krankheitserscheinungen verschont geblieben; denn die Gifthaare finden sich vorzugsweise bei den älteren Raupen, zu deren Entwicklung es bei frühzeitiger Bekämpfung des Schädlings gar nicht erst gekommen wäre.

Daß von der Presse aber auch in verständnisvoller und ansprechender Weise über pflanzenschutzliche Probleme berichtet wird, möge der nachstehende kleine Beitrag aus dem „Münch-

ner Merkur", Nr. 176, Seite 3, vom 25. Juli 1955, zeigen, der dort an auffallender Stelle veröffentlicht wurde und mit freundlicher Genehmigung der Redaktion hier wiedergegeben sei.

Würmerkonferenz

Da Genf um vieles wichtiger war, erfuhr kaum jemand von Wageningen.*) Ob der Blitzlichterverbrauch in Wageningen groß oder überhaupt nennenswert war, wissen wir nicht. Und aus dem Schlußkommuniqué wird, nachdem die mehr als hundert Gelehrten die holländische Landwirtschaftsstadt wieder verlassen haben, die uninteressierte Welt lediglich vernehmen, daß beschlossen wurde, eine internationale Gesellschaft für Nematologie zu gründen und künftig ein Publikationsorgan herauszugeben. Sorgen haben diese Wissenschaftler! Von der Wageninger Perspektive her könnte man auch sagen: Sorgen haben diese Politiker!

Nematologie ist die Kunde von den Nematoden, und Nematoden sind Fadenwürmer, von den Fadenwürmern aber waren das Thema der Wageninger Konferenz aus achtzehn Staaten nur jene Gruppen, die als Pflanzenparasiten durch Anstechen der Wurzeln und Aussaugen des Saftes drauf und dran sind, allmählich unsere gesamten Kulturpflanzen zu bedrohen. Es ist beachtlich, wenn man bei solcher Gelegenheit vernimmt, daß sich in der ganzen Welt mehrere hundert Wissenschaftler ausschließlich mit dieser Art von Nematoden beschäftigen. Es ist erschütternd, zu vernehmen, daß der Ausfall an der Welternte allein durch die Fadenwürmer eine Milliarde Dollar ausmacht, weil keine unserer Kulturpflanzen davon verschont bleibt: Reis und Kakao, Bananen und Zuckerrohr, Sellerie und Erdbeeren, Kartoffeln und Zuckerrüben, Zierblumen und unser einheimisches Obst in allen Arten. Immer dann, wenn der Mensch in der Sicherung der Ernährung für den Menschenzuwachs ein wenig aufgeholt zu haben glaubt, kommt die Überraschung aus einer neuen Ecke.

Die Nematologie ist schon ein Jahrhundert alt, aber es ist erst in der ungeheuren Anspannung der Welternährungslage offenbar geworden, daß diese von der großen Welt völlig unbeachtete Wissenschaft eine ungeheure Aufgabe vor sich hat. Noch sind wir nicht soweit, daß die Züchtung von Kartoffeln abgeschlossen wäre, die immun sind gegen den Kartoffelkäfer, der als ein riesiges Ungeheuer — im Vergleich zu den Nematoden — dem menschlichen Zugriff mehr ausgesetzt ist als solche Klein- und Kleinstlebewesen. Da muß die Sorge der Wissenschaftler sich mit der Züchtung von Pflanzen befassen, die gegen die Fadenwürmer resistenz sind. Die kaum beachteten Gelehrten, die in Wageningen getagt haben, sind darin schon ein schönes Stück weit gekommen. Aber wir wissen auch, wie sehr solche Kleinstlebewesen sich dagegen zu rüsten wissen. Und wenn man nun liest von den Zahlen, Lebensgewohnheiten und der Anpassungsfähigkeit dieser kleinen Feinde, die eben im Großangriff gegen die menschliche Ernährung sind, dann fragen sich die Hungrigen der Erde, warum Genf so viele und Wageningen so wenige Zeilen gewidmet bekommen hat.

Die optischen Hilfsmittel und die Anfertigung von mikroskopischen Präparaten

Von Hermann Bollow

Bayerische Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz, München

(4. Fortsetzung)

G. Der Arbeitsplatz

Vor der Besprechung der verschiedenartigen Behandlung des Untersuchungsmateriales sollen dem Arbeitsplatz einige Worte gewidmet werden.

Der Arbeitstisch sei möglichst groß, damit alle erforderlichen Hilfsmittel und -geräte nicht nur bequem aufgestellt werden können, sondern außerdem noch genügend Platz für ein bequemes Arbeiten vorhanden ist. Die Höhe von Tisch und Stuhl soll so aufeinander abgestimmt sein, daß man im Sitzen ungezwungen in das Mikroskop sehen kann, damit ein ruhiges und damit sicheres Beobachten gewährleistet ist. Als Sitz wäre daher ein in der Höhe verstellbarer Stuhl ideal, aber bereits ein Klavierstuhl (Hocker) leistet gute Dienste. Der Arbeitsplatz soll sehr viel Tageslicht — aber keine direkte Sonne — erhalten, man stellt ihn daher möglichst nahe an ein Fenster ohne Vorhänge. Da man beim Mikroskopieren mit verschiedenen Chemikalien, darunter auch Säuren und Laugen, arbeitet, sollte man, um die Tischplatte zu schonen und auch leichter sauber halten zu können, diese mit einer säurefesten Auflage versehen oder wenigstens zum Teil mit einer nicht zu dünnen Glasplatte bedecken.

*) Vergleiche Heft 8 dieser Zeitschrift, Seite 105 ff.

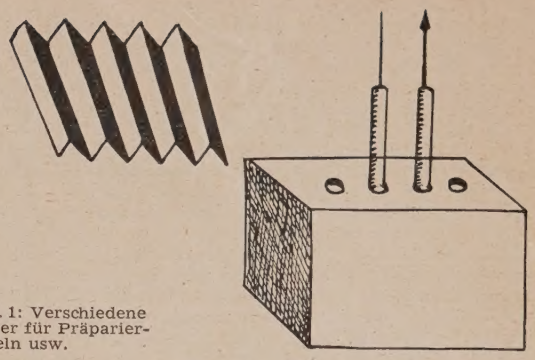


Abb. 1: Verschiedene Halter für Präpariernadeln usw.

Das benötigte Arbeitsgerät stellt man griffbereit auf, wobei man sich zweckmäßigerweise für die verschiedensten Utensilien passender Gestelle bedient. Diese stellen keine überflüssige Belastung dar, sondern sie gewährleisten, daß die Geräte stets gebrauchsfertig zur Hand sind und nicht wahllos auf dem Tisch herumliegen. Die Selbstanfertigung ist ohne weiteres möglich. Wenn es auch der Geschicklichkeit des einzelnen überlassen bleiben muß, sich aus Holz, Blech oder Draht seinem Geschmack entsprechende anzufertigen, sollen doch im nachfolgenden einige Anregungen für ganz einfache Modelle gegeben werden. Für Präpariernadeln usw. läßt sich aus Pappe oder Blech der in der Abbildung gezeigte Halter leicht falten bzw. biegen. Auch keine große Mühe macht die Anfertigung eines Halters aus einem Holzklotz, der nur mit senkrechten Bohrungen versehen werden braucht. Auf die gleiche Weise kann man sich auch für Glasröhren und Reagensgläser sehr brauchbare Gestelle herstellen. Für die Chemikalien, die in Glasflaschen aufbewahrt werden, stellen wir uns ebenfalls ein Gestell her, um ein Umfallen derselben auf dem Arbeitsplatz zu verhüten. Hierzu nehmen wir am besten eine Zigarrenkiste, die wir mit der Größe der Flaschen entsprechenden Fächern versehen. Diese Fächer sägen wir mit der Laubsäge aus dem Deckel. Von diesen Gestellen benötigen wir unbedingt eines für den Stufenalkohol und mindestens ein weiteres für die anderen Chemikalien. Auch für die bei den verschiedenen Arbeiten leicht kippenden Uhrgläser fertigt man sich am besten Teller an. Diese können einmal aus einem rechteckigen, entsprechend dicken Holzbrettchen bestehen, das man in der Mitte mit einem passenden Ausschnitt versieht (Laubsäge), aber auch passende Metallringe, wie z. B. Schlüsselringe, lassen sich ausgezeichnet verwenden.

Auf den Arbeitstisch gehören auf jeden Fall zwei Gefäße mit frischem Wasser zum Reinigen der Präpariernadeln, Glasstäbe, Skalpelle usw., denn mit verunreinigten Geräten können sehr leicht fremde Bestandteile auf das Objekt gebracht und unter Umständen auf diese Weise verdorben werden. Zum Abschluß legen wir noch einen Bogen Filtrierpapier auf den Tisch, auf dem wir alle Arbeiten vornehmen.

Wenn zum Mikroskopieren das Tageslicht auch sehr gut geeignet ist, so reicht es bei trübem Wetter oder bei Benützung

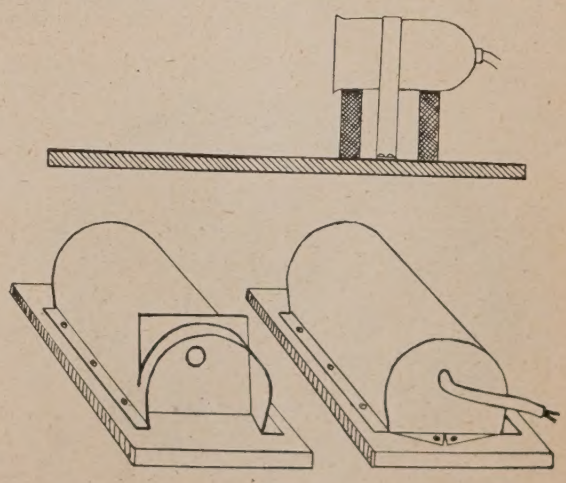


Abb. 2: Mikroskopierlampe (nach Stehli, verändert). Oben: Grundplatte mit aufgebauter Lampenfassung. Unten links: Fertige Lampe, Vorderseite mit eingesetzter Lochblende, rechts: Rückseite mit Steckerschnur.

stärkerer Vergrößerungen doch in vielen Fällen nicht aus, um das Präparat genügend zu beleuchten, wie es notwendig ist, um alle Feinheiten zu erkennen. Um zu jeder Tageszeit mikroskopieren zu können, muß man daher für eine gute Beleuchtungsquelle sorgen, also eine handliche, starkes Licht gebende Mikroskopierlampe beschaffen. Man kann eine solche wohl in den verschiedensten Modellen und Preisen kaufen, andererseits aber auch ohne besondere Schwierigkeit basteln. Im nachfolgenden soll daher eine Anleitung zur Selbstherstellung einer brauchbaren Lampe gegeben werden, für die das benötigte Material meist vorhanden ist oder für wenige Pfennige beschafft werden kann. Als erstes benötigt man die Grundplatte — ein rechteckiges Holzbrett von mindestens 1 cm Stärke. Es muß so groß sein, daß die darauf zu montierende Lampenfassung einschließlich der zu verwendenden Glühbirne (60 bzw. 75 Watt) an allen Seiten einige Zentimeter frei läßt. Um die Lampenfassung auf dem Grundbrett befestigen zu können, benötigen wir zwei Stützhölzer, wie sie die Abbildung zeigt. Diese können aus jedem beliebigen Holz angefertigt werden, sie müssen aber an ihrem oberen Ende genau der äußeren Rundung der Lampenfassung angepaßt werden, was durch entsprechendes Bearbeiten mit einer Rundfeile keine besonderen Schwierigkeiten bereitet. In der Höhe müssen diese Hölzer so bemessen sein, daß die in die Fassung eingeschraubte Glühbirne das Grundbrett nicht berührt, sondern einige Zentimeter davon entfernt bleibt. Es darf dabei nicht vergessen werden, daß der Durchmesser der Glühbirnen mit zunehmender Wattzahl ebenfalls zunimmt. Das Befestigen der Stützhölzer auf dem Grundbrett (siehe Abbildung) erfolgt am zweckmäßigsten durch Leimen und Verschrauben, wobei das Vorbohren der Löcher — um ein Platzen des Holzes zu verhüten — nicht vergessen werden darf. Die Fassung wird nun aufgelegt und mit einem Blechband mittels Rundkopfschrauben am Grundbrett befestigt. Sehr geeignet ist Bandeisen, wie es zu Verstärkungen von Kisten verwandt wird. Ist die Arbeit so weit gediehen, probiert man aus, ob alles funktioniert, die Birne also brennt. Wird die Lampe bereits in dieser Form gebraucht, hat man keine reine Freude an ihr, denn der Lichteffekt ist relativ gering, da zuviel Licht nach allen Seiten ausstrahlt. Sie muß verkleidet werden, damit das Licht nur nach einer Seite gestrahlt wird. Als

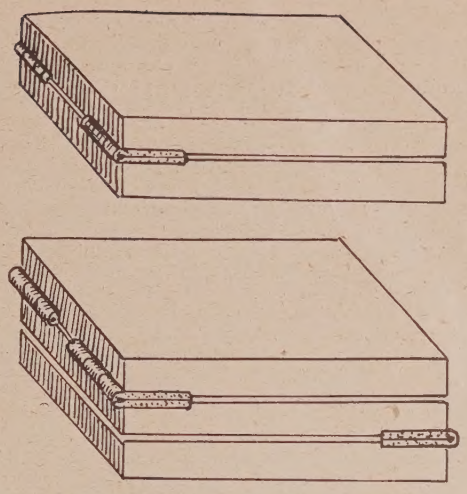


Abb. 3: Kippvorrichtungen für die Mikroskopierlampe. Oben: einfach; unten: doppelt

Material zur Verkleidung benötigt man eine passende Konservendose, deren Deckel sauber herausgeschnitten wurde. Eine solche Dose hat noch den Vorteil, daß das blanke Innere das Licht reflektiert. Die Dose wird der Länge nach aufgeschnitten. Am Boden wird dieser Schnitt noch einige Zentimeter nach jeder Seite weitergeführt. Nachdem jederseits des Schnittes ein 1 cm breiter Streifen abgebogen wurde, desgleichen die Lappen am Boden, kann die Dose auf die Grundplatte aufgesetzt werden und zwar in der Weise, daß der Lampenhalter mit Birne genau in die Mitte kommt. Befindet sich die Birne zu nahe an der Verkleidung — was vorkommen kann, wenn die Dose etwas zu klein war —, wird zwischen dem abgebogenen Rand und der Grundplatte eine etwa 1 cm dicke Leiste untergelegt. Bevor die Verkleidug fest auf die Grundplatte auf-

Jetzt mit Bleistift noch begehrter!

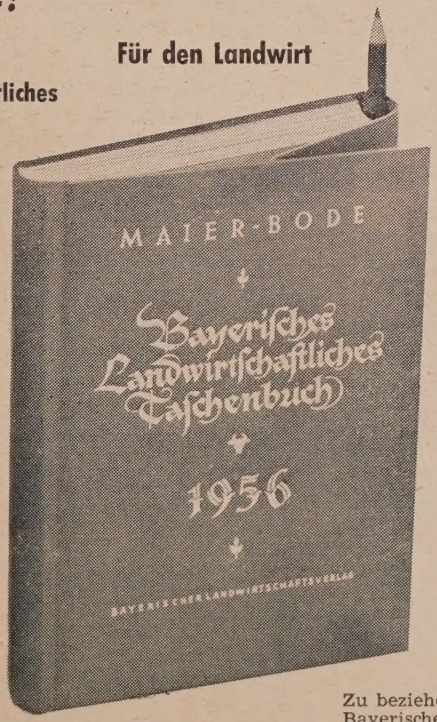
Maier-Bode
Bayerisches Landwirtschaftliches Taschenbuch 1956

Herausgegeben von Diplomlandwirt Dr. St. BIRNBECK unter Mitwirkung des Landesverbandes der Landwirtschaftsberater in Bayern und des Landesverbandes ehemaliger Landwirtschaftsschüler in Bayern. 344 Seiten. Ganzleinen mit Bleistift und Einstecktasche, DIN A 6
DM 3.20

Becker Dillingen
Gärtner-Taschenbuch 1956

Ein Kalender und Ratgeber. Herausgeber Dir. Dr. h. c. J. BECKER - DILLINGEN und Staatl. Dipl.-Gartenbauinspektor K. SCHUBERT. 288 Seiten mit Kalenderteil und zahlreichen Tabellen, Faustzahlen und praktischen Hinweisen, Anschriftenteil. Ganzleinen mit Bleistift und Einstecktasche, DIN A 6 . **DM 3.40**

Für den Landwirt



Für den Gärtner

Zu beziehen durch jede Buchhandlung oder direkt vom Bayerischen Landwirtschaftsverlag GmbH., München 3

geschraubt wird, muß der Boden der Dose noch mit einem Loch für das Kabel der Lampe versehen werden. In dieses Kabel baut man nach Durchziehen durch dieses Loch zweckmäßig einen Druckschalter ein. Hierdurch wird nicht nur ein bequemes Arbeiten erreicht, sondern auch ein unnötig langes Brennen der Lampe vermieden und damit Strom und Kosten gespart. In dieser Form kann die Lampe bereits gebraucht werden, doch lassen sich auch noch manche Verbesserungen daran anbringen. Eine wesentliche und ebenfalls leicht herzustellende ist die Kippvorrichtung. Um die Lampe wirklich für alle Zwecke verwenden zu können, bastelt man die Vorrichtung am besten gleich doppelt kippbar. Hierzu benötigt man nichts weiter als zwei Bretter von der Größe der Grundplatte und vier dazu passende Scharniere. Wie diese Bretter mit der Grundplatte verbunden werden, zeigt die Abbildung. Um die einzelnen notwendigen Stellungen (den Kippwinkel) zu fixieren, genügt das Einschieben eines keilförmig zugeschnittenen rauhen — also ungehobelten — Stückes Holz. Mit der so verbesserten Lampe ist es ebensogut möglich, Auflichtbeleuchtungen vorzunehmen, d. h. das auf dem Objekttisch liegende Untersuchungsmaterial von oben zu beleuchten, wie auch Durchlicht zu erzeugen, wobei der Lichtstrahl auf den Beleuchtungsspiegel gerichtet wird.

Bei Benutzung der Lampe wird man bald feststellen, daß zuviel Licht neben das Objekt bzw. den Spiegel kommt. Diesem lästigen Übelstand kann aber durch Vorsetzen von Blenden leicht abgeholfen werden. Hierzu ist es notwendig, in die obere Hälfte der Blechverkleidung einen Schlitz einzusägen (Laubsäge-Metallsägeblatt). In diesen Schlitz werden die Blenden geschoben, die man ebenfalls aus glattem Konservendosenblech schneidet. Die Blendenlöcher werden mit sog. Durchschlägen (Locheisen) eingeschlagen bzw. man läßt diese Arbeit von einem Spengler ausführen. Wichtig ist dabei nur, daß diese Löcher sich genau vor der Lampenmitte befinden. Da je nach dem zu bearbeitenden Objekt mal mehr mal weniger Licht benötigt wird, empfiehlt es sich, eine Reihe solcher Blenden mit verschiedenem Lochdurchmesser herzustellen.

Wenn auch die käuflichen Mikroskopierlampen nahezu alle mit einer Linse als Kondensor versehen sind, muß davon abgeraten werden, auf irgendeine Weise zu versuchen, bei dieser Lampe eine Linse zum Sammeln der Lichtstrahlen einzubauen. Die im Handel erhältlichen haben meist nicht die notwendige Brennweite, zum anderen werden sie bald durch die relativ hohe Temperatur geschädigt.

(Fortsetzung folgt)

Aus dem Schrifttum

Bücher und Broschüren:

Wührer, Dr. Joseph: **Der Verkehr mit giftigen Pflanzenschutzmitteln.** Leitfaden für die Prüfung zur Zulassung zum Vertrieb von giftigen Pflanzenschutzmitteln. 4. ergänzte Auflage, neu bearbeitet von Dr. Karl Ludewig von der Biologischen Bundesanstalt für Land und Forstwirtschaft, Berlin-Dahlem. DIN A 5, 62 S., Preis in Leinen DM 3,90. Verlag Joh. Ambrosius Barth, München, 1954.

Der Leitfaden von Wührer vermittelt einleitend das notwendigste Wissen über die verschiedenen Arten der Pflanzenschutzmittel, ihre giftigen Bestandteile, die Wirksamkeit, den Anwendungsbereich und über die Gefahren gesundheitlicher Schädigungen. Der Verfasser befleißigt sich dabei in dem für die Praxis bestimmten Werk absichtlich einer gedrängten, kurzen Darstellung. Das hat zweifellos unverkennbare Vorteile, wie Übersichtlichkeit und Eindringlichkeit. Bei einer Neuauflage wäre es aber vielleicht doch wünschenswert, daß die Eigenart und der Wirkungsmechanismus der einzelnen Gifte etwas ausführlicher behandelt würden, auch die Gefahren für den Menschen. Besonders charakteristisch für den Leitfaden ist der Abschnitt, der 194 Fragen und Antworten über die gesetzliche Regelung des Verkehrs mit giftigen Pflanzenschutzmitteln bringt. Diese Sammlung von Fragen und Antworten hat sich in der Praxis bewährt und bestens eingeführt.

Die Polizeiverordnung über den Verkehr mit giftigen Pflanzenschutzmitteln vom 13. Februar 1940 ist unter Berücksichtigung der Ergänzungen und Änderungen der Jahre 1940 mit 1942 im Wortlaut gebracht, ebenso das Gesetz zur Änderung und Ergänzung der genannten Polizeiverordnung von 1940, vom 3. März 1953 und die Verordnung zur Änderung und Ergänzung der Anlage I der gleichen Polizeiverordnung, vom 13. Juli 1954.

Die sonstigen in der Bundesrepublik Deutschland, in Westberlin und im Saarland in Kraft befindlichen Verordnungen über den Handel mit Giften sind in einer Zusammenstellung nach Datum und Erscheinungsort zitiert.

Die Angaben über das Schrifttum dürften etwas reichhaltiger sein. So werden Hinweise auf die toxikologische Literatur vermißt. Da in der Broschüre die Besprechung der Rattenmittel ihren festen Platz hat, wäre wohl auch ein Hinweis auf die zahlreichen Rattenmerkblätter der Bayerischen Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz angezeigt.

Die Broschüre von Wührer ist unentbehrlich für alle Personen, die Pflanzenschutzmittel im Handel, auch im Kleinhandel vertreiben oder verteilen, für Pflanzenschutz-, Düngemittel- und Samenhandlungen, Gartenbaubetriebe, Siedler- und Kleingärtnerverbände und deren Untergruppen; Gesundheits- und Pflanzenschutzämter, auch alle sonstigen Verwaltungsbehörden, die mit Pflanzenschutzmitteln und der Überwachung ihres Vertriebs bzw. ihrer Anwendung zu tun haben. Mehl

Mühle, E.: **Kartei für Pflanzenschutz und Schädlingsbekämpfung.** 2. Lieferung. 29 Doppelkarten und 19 Einfachkarten; Format Din A 5 quer, Preis in Papphülle DM 4.50. S. Hirzel Verlag, Leipzig C 1, 1954.

Die Vollendung der Kartei für Pflanzenschutz und Schädlingsbekämpfung wird zwar noch länger auf sich warten lassen, als bei Erscheinen der ersten Lieferungen vorgesehen war, doch ist jetzt das Erscheinen wenigsten der zweiten Lieferung zu begrüßen. Sie enthält auf den 29 Doppelkarten, von denen eine als Ersatz für eine Karte der ersten Lieferung gilt, und den 19 Einzelkarten wiederum eine Reihe von Bestimmungstabellen für die Schädlinge und Krankheiten einzelner Kulturpflanzen bzw. -pflanzengruppen (Birne, Fruchtfäulen des Obstes, Futtergräser, Glatthafer, Goldhafer, Raps und Rübsen, Straußgras) und Karten mit Beschreibung, Abbildung, Lebensweise und Bekämpfung verschiedener Schädlings- und Krankheitserreger. Die Karten sind nach ihren Nummern, die sich nach der deutschen Bezeichnung des Schadenerregers richten, zwischen die Karten der ersten Lieferung einzuordnen. Sie sind auf festem Karton gedruckt, die Abbildungen von R. Herschel sind durchwegs klar und instruktiv, und der Text enthält alles Wesentliche und dazu noch die Angabe wichtiger neuer Spezialarbeiten. Auch die preiswerte zweite Lieferung ist allen im Pflanzenschutz tätigen Personen und allen landwirtschaftlichen Schulen uneingeschränkt zu empfehlen. Es wäre nur zu wünschen, daß das Werk bald vollständig vorliegen würde.

Brandt

Berichtigung

Im Aufsatz von Paul Neumann: Die Ermittlung der günstigsten Bekämpfungstermine gegen Apfelwickler und Pflaumenwickler, in Heft 7, S. 89, des laufenden Jahrgangs dieser Zeitschrift sind die folgenden sinnentstellenden Druckfehler zu berichtigen:

Seite 91 links, Zeile 6 von unten: wie statt weil,

Seite 94 rechts, Zeile 18 von oben: 12 °C statt 120° C,

Seite 95 links, Zeile 4 von oben: drohenden statt dauernden,

Seite 95 links, Zeile 16 von oben: vor nicht oft ergänzen,

Seite 95 links, Zeile 19 von oben: aufleuchtenden statt auflaufenden.

PFLANZENSCHUTZ

Herausgeber: Bayerische Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz, München.

Schriftleitung: Dr. Karl Böning. Anschrift der Schriftleitung: München 23, Königinstraße 36.

Verlag und Anzeigenabteilung: Bayerischer Landwirtschaftsverlag GmbH., Bonn-München-Wien, München 3, Marsstraße 22 (Postschließfach 299). Fernruf 50241. Postscheckkonto München 85570.

Anzeigenleitung: Walter Rampp. Z. Zt. gilt Anzeigenpreisliste Nr. 4. Alle Zuschriften sind an den Verlag, München 3, Marsstraße 22 (Postschließfach 299), zu richten.

Bezugspreis: Vierteljährlich DM 3.06 zuzüglich DM 0.09 Zustellgebühr. Bestellungen beim Verlag oder bei allen Postanstalten.

Bestellungsannahme im Ausland: in Belgien, Dänemark, Finnland, Frankreich, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Portugal, Saarland, Schweden und der Schweiz kann die Bestellung bei allen Postanstalten gegen Bezahlung in jeweiliger Landeswährung erfolgen.

Erscheinungsweise: Einmal monatlich.

Für unverlangt eingegangene Manuskripte wird keine Gewähr übernommen. Rücksendung erfolgt nur, wenn Rückporto beiliegt. Höhere Gewalt entbindet den Verlag von der Lieferungsverpflichtung. Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung des Verlages. Gerichtsstand und Erfüllungsort ist München.

In Österreich für die Herausgabe verantwortlich: Dr. Franz Hain, Wien I, Wallnerstraße 4.

Druck: Buchdruckerei Manz, Dillingen-Donau.